

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-167890

(43)Date of publication of application : 24.06.1997

(51)Int.Cl.

H05K 3/34

H05K 3/34

H05K 3/28

(21)Application number : 07-326775

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 15.12.1995

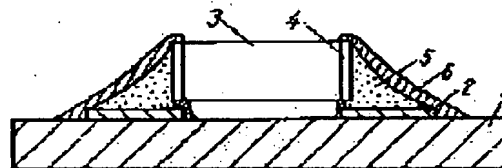
(72)Inventor : HATANAKA SEIICHI

(54) SOLDER PASTE, SOLDERING METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance a semiconductor device in insulation reliability and connection reliability.

SOLUTION: Uncured thermosetting resin or ultraviolet-curing resin or electron beam-curing resin is added to solder paste, whereby a protective film 6 of thermosetting resin or ultraviolet-curing resin or electron beam-curing resin can be formed on the surface of a fillet 5 in a reflow soldering operation. Soldering metal can be protected against corrosion and keep a high insulation reliability by the protective film 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.04.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of 2006-09645 rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 11.05.2006

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-167890

(43) 公開日 平成9年(1997)6月24日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/34	5 1 2	7128-4E	H 0 5 K 3/34	5 1 2 C
	5 0 7	7128-4E		5 0 7 D
3/28			3/28	C

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-326775

(22) 出願日 平成7年(1995)12月15日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 畠中 誠一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

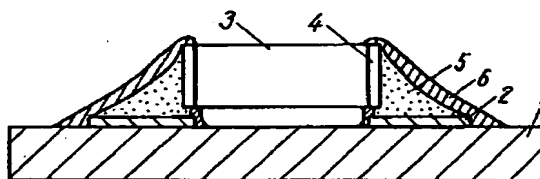
(54) 【発明の名称】 はんだペーストおよびはんだ付け方法並びにはんだ付け装置

(57) 【要約】

【課題】 絶縁信頼性および接続信頼性の高いはんだペースト、はんだ付け方法、はんだ付け装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 はんだペースト中に未硬化の熱硬化性樹脂または紫外線硬化性樹脂または電子線硬化性樹脂を含有させることにより、リフローはんだ付けではんだフィレット5の表面に、熱硬化性樹脂または紫外線硬化性樹脂または電子線硬化性樹脂の保護被膜6を形成することができる。この保護被膜6によりはんだ金属の腐食の防止および絶縁信頼性の維持ができる。

- | | |
|-----------|------------|
| 1 アリント配線板 | 4 面実装部品の電極 |
| 2 銅はくランド | 5 はんだフィレット |
| 3 面実装部品 | 6 樹脂被膜 |



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくともはんだ粉末とフラックスとより構成されるはんだペーストにおいて、上記フラックス中に熱硬化性樹脂を配合させたはんだペースト。

【請求項2】 少なくともはんだ粉末とフラックスとより構成されるはんだペーストにおいて、上記フラックス中に紫外線硬化性樹脂を配合させたはんだペースト。

【請求項3】 少なくともはんだ粉末とフラックスとより構成されるはんだペーストにおいて、上記フラックス中に電子硬化性樹脂を配合させたはんだペースト。

【請求項4】 熱硬化性樹脂または紫外線硬化性樹脂または電子線硬化性樹脂に顔料、無機フィラー、レベリング剤および難燃剤を配合させた請求項1、2または3記載のはんだペースト。

【請求項5】 含有する熱硬化性樹脂または紫外線硬化性樹脂または電子線硬化性樹脂がはんだペースト全量の0.1～5重量%である請求項1、2または3記載のはんだペースト。

【請求項6】 含有する熱硬化性樹脂または紫外線硬化性樹脂または電子線硬化性樹脂がエポキシ系の樹脂である請求項1、2または3記載のはんだペースト。

【請求項7】 請求項1記載のはんだペーストをプリント配線板に塗布する工程と、電子部品をプリント配線板に搭載する工程と、プリント配線板に塗布したはんだペーストをはんだ付けする工程と、はんだペーストに含有する熱硬化性樹脂を加熱硬化する工程からなるはんだ付け方法。

【請求項8】 請求項2記載のはんだペーストをプリント配線板に塗布する工程と、電子部品をプリント配線板に搭載する工程と、プリント配線板に塗布したはんだペーストをはんだ付けする工程と、はんだペーストに含有する紫外線硬化性樹脂に紫外線を照射する工程からなるはんだ付け方法。

【請求項9】 請求項3記載のはんだペーストをプリント配線板に塗布する工程と、電子部品をプリント配線板に搭載する工程と、プリント配線板に塗布したはんだペーストをはんだ付けする工程と、はんだペーストに含有する電子線硬化性樹脂に電子線を照射する工程からなるはんだ付け方法。

【請求項10】 請求項1記載のはんだペーストを塗布し電子部品を搭載したプリント配線板をはんだ付けするはんだ付け装置において、はんだ溶融部とはんだ溶融部の後に加熱部を備えたはんだ付け装置。

【請求項11】 請求項2記載のはんだペーストを塗布し電子部品を搭載したプリント配線板をはんだ付けするはんだ付け装置において、はんだ溶融部とはんだ溶融部の後に紫外線照射部を備えたはんだ付け装置。

【請求項12】 請求項3記載のはんだペーストを塗布し電子部品を搭載したプリント配線板をはんだ付けするはんだ付け装置において、はんだ溶融部とはんだ溶融部

の後に電子線照射部を備えたはんだ付け装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は各種電子機器を製造するためのはんだ付けに関するものであり、絶縁信頼性の高いはんだペースト、接続信頼性の高いはんだペーストおよびはんだ付け方法並びにはんだ付け装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、民生用電子機器においては電子部品をプリント配線板上に搭載しはんだ付けする場合、フラックスの洗浄およびはんだ付け部の樹脂コーティングは行われていなかった。一方信頼性を重視する電子機器では残留したフラックス成分が吸湿して絶縁劣化を生じる場合があるため、はんだ付け後に有機溶剤等でフラックス洗浄を行っていた。

【0003】 近年、地球環境保護の観点からフロンを始め多くの有機溶剤の使用規制から、活性力の低いフラックスを用い無洗浄とすることにより絶縁信頼性の確保を図っている場合が多くなってきた。しかし、はんだ付け部が露出しているため、大気中の水分や腐食性ガスにさらされることにより、絶縁信頼性が低下したり、使用環境によっては金属露出部が腐食する場合も生じてきた。

【0004】 信頼性を特に重視する電子機器においては電子部品のはんだ付け後に、プリント配線板全体を樹脂コーティングする方法もある。また、特開平7-80682号公報のように、はんだペーストのフラックス中の溶剤に熱可塑性樹脂の粒子を溶解させ、はんだ接合部にのみ熱可塑性樹脂のコーティング被膜を形成する方法も提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 プリント配線板をはんだ付けした後、はんだ表面に被覆等がなくはんだ付け部が露出している場合は、大気中の水分や腐食ガスにさらされることによって、はんだの腐食が進行しやすいという問題と、プリント配線板表面への湿気の吸着によりはんだフィレット間の絶縁抵抗が低下しやすいという問題がある。

【0006】 そこで部品実装後のプリント配線板全体を樹脂コーティングするという方法は、耐腐食性および電氣的絶縁信頼性やはんだクラックが生じにくい等の接続信頼性も高いため一部の電子機器で採用されてきた。しかしこの方法では選択的にコーティングできないため、可変部のある部品や後で調整を必要とする部品がある場合、また、接点部や端子部がある場合のようにコーティングしてはならない部分がある場合には適用できず、さらにコーティングが不必要な部分もコーティングしてしまうため材料消費上好ましくない方法でもある。

【0007】 また、特開平7-80682号公報にあるようなはんだペーストのフラックス中の溶剤に可溶な熱

可塑性樹脂を溶解させ、はんだ接合部のみ保護被膜を形成する方法も提示されているが、この方法で使用するポリメタクリル酸メチルおよびポリアクリル酸メチルを始めとする熱可塑性アクリル樹脂は、いずれも電子機器のはんだ接合部の被膜材料としては不適切であると考えられる。

【0008】第一に、アクリル樹脂は金属に比べて熱膨張係数が約10倍も大きく、温度変化により大きく伸縮するため、図7、図8に示すようにプリント配線板20の銅はくランド21上に配置した面実装部品22の電極23をはんだフィレット24で接続し合成樹脂の保護被膜25で被っても保護被膜25の剥がれ26や保護被膜25のクラック27が生じる可能性があり、はんだ接合部の信頼性を維持するには不適切である。

【0009】第二に、アクリル樹脂は約2%の平衡吸水率を有し、0.4%の吸水線膨張率を生ずるため、湿度による伸縮も大きく、はんだの接続信頼性を損なうものである。

【0010】第三に、アクリル樹脂は可燃性であり、発火すると緩やかな燃焼状態が続くため、難燃性が要求される電子機器には不向きである。

【0011】第四に、アクリル樹脂は有機溶剤に侵されるため、恒久的な保護被膜としては不十分である。

【0012】また、他のフラックス可溶性熱可塑性樹脂についても、電子機器のはんだ接合部のコーティング材料として上記の課題解決に適切なものは見当たらない。

【0013】以上の理由により、特開平7-80682号公報の方法は電子機器の信頼性および実用性に乏しいといえる。

【0014】本発明は絶縁信頼性、接続信頼性および耐腐食性の優れたはんだ付けを行うことができるはんだペーストを提供することを目的とすることにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、はんだペースト中に未硬化の熱硬化性樹脂または紫外線硬化性樹脂または電子線硬化性樹脂を含有させるものであり、リフローによりはんだ表面に、熱硬化性樹脂または紫外線硬化性樹脂または電子線硬化性樹脂による保護被膜の形成および硬化するものである。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、少なくともはんだ粉末とフラックスとより構成されるはんだペーストにおいて、フラックス中に熱硬化性樹脂を配合させたはんだペーストとしたものであり、このはんだペーストを使用することにより、形成されるはんだフィレットの表面に熱硬化性樹脂の保護被膜を形成し、はんだ付け部の絶縁信頼性および接続信頼性を向上するという作用を有する。

【0017】本発明の請求項2に記載の発明は、少なくともはんだ粉末とフラックスとより構成されるはんだベ

ーストにおいて、フラックス中に紫外線硬化性樹脂を配合させたはんだペーストとしたものであり、このはんだペーストを使用することにより、形成されるはんだフィレットの表面に紫外線硬化性樹脂の保護被膜を形成し、はんだ付け部の絶縁信頼性および接続信頼性を向上するという作用を有する。

【0018】本発明の請求項3に記載の発明は、少なくともはんだ粉末とフラックスとより構成されるはんだペーストにおいて、フラックス中に電子線硬化性樹脂を配合させたはんだペーストとしたものであり、このはんだペーストを使用することにより、形成されるはんだフィレットの表面に電子線硬化性樹脂の保護被膜を形成し、はんだ付け部の絶縁信頼性および接続信頼性を向上するという作用を有する。

【0019】本発明の請求項4に記載の発明は、熱硬化性樹脂または紫外線硬化性樹脂または電子線硬化性樹脂に顔料、無機フィラー、レベリング剤および難燃剤を配合させた請求項1または2または3記載のはんだペーストとしたものである。顔料ははんだフィレットの表面に形成される樹脂被膜を着色し、はんだ付け工程の後工程であるはんだ付け性検査工程での視認性を向上するという作用を有する。顔料としては蛍光性顔料を用いても有効である。無機フィラーは、はんだフィレットの表面に形成される樹脂被膜の内部応力を低下させ、機械的強度を増すといった作用を有する。レベリング剤は、リフロー工程において好適な形状のはんだフィレットと保護被膜を形成するという作用を有する。難燃剤は、形成される樹脂被膜を難燃化するという作用を有する。

【0020】本発明の請求項5に記載の発明は、含有する熱硬化性樹脂または紫外線硬化性樹脂または電子線硬化性樹脂がはんだペースト全量の0.1~5重量%である請求項1または2または3記載のはんだペーストとしたものであり、リフロー工程において好適な形状のはんだフィレットと保護被膜が形成されるという作用を有する。はんだペースト中の熱硬化性樹脂または紫外線硬化性樹脂または電子線硬化性樹脂の含量が0.1重量%未満の場合には、はんだ表面をコーティングするには樹脂の分量が不十分である。はんだペースト中の熱硬化性樹脂または紫外線硬化性樹脂または電子線硬化性樹脂の含量が5重量%を越える場合には、はんだに対する樹脂分の分量が多すぎるため、はんだ中に樹脂のボイドを生じてしまい、はんだの接続強度が維持できない。

【0021】本発明の請求項6に記載の発明は、含有する熱硬化性樹脂または紫外線硬化性樹脂または電子線硬化性樹脂がエポキシ系の樹脂である請求項1または2または3記載のはんだペーストとしたものであり、硬化時の樹脂被膜の容積収縮が少なく、硬化後の密着性が大きい樹脂被膜の剥がれが生じにくいという作用を有する。また、吸水率は0.4%以下であり、吸水線膨張率は0.2%以下であるため吸湿による影響が小さい。ま

た、機械的強度、耐薬品性等の特性も良好である。

【0022】本発明の請求項7に記載の発明は、請求項1記載のはんだペーストをプリント配線板に塗布する工程と、電子部品をプリント配線板に搭載する工程と、プリント配線板に塗布したはんだペーストをはんだ付けする工程と、はんだペーストに含有する熱硬化性樹脂を加熱硬化する工程からなるはんだ付け方法としたものであり、はんだ付け後に形成された熱硬化性樹脂被膜を加熱硬化し形成することにより、はんだ金属の腐食を防止し他のはんだ付け部との絶縁信頼性を確保する作用を有する。

【0023】本発明の請求項8に記載の発明は、請求項2記載のはんだペーストをプリント配線板に塗布する工程と、電子部品をプリント配線板に搭載する工程と、プリント配線板に塗布したはんだペーストをはんだ付けする工程と、はんだペーストに含有する紫外線硬化性樹脂に紫外線を照射する工程からなるはんだ付け方法としたものであり、はんだ付け後に形成された紫外線硬化性樹脂被膜を紫外線硬化し形成することにより、はんだ金属の腐食を防止し、他のはんだ付け部との絶縁信頼性を確保する作用を有する。

【0024】本発明の請求項9に記載の発明は、請求項3記載のはんだペーストをプリント配線板に塗布する工程と、電子部品をプリント配線板に搭載する工程と、プリント配線板に塗布したはんだペーストをはんだ付けする工程と、はんだペーストに含有する電子線硬化性樹脂に電子線を照射する工程からなるはんだ付け方法としたものであり、はんだ付け後に形成された電子線硬化性樹脂被膜を電子線硬化し形成することにより、はんだ金属の腐食を防止し、他のはんだ付け部との絶縁信頼性を確保する作用を有する。

【0025】本発明の請求項10に記載の発明は、請求項1記載のはんだペーストを塗布し電子部品を搭載したプリント配線板を、はんだ付けするはんだ付け装置において、はんだ溶融部とはんだ溶融部の後に加熱部を備えたはんだ付け装置としたものであり、熱硬化性樹脂を含有するはんだペーストをリフローはんだ付けするはんだ溶融部とはんだ溶融部の後に熱硬化性樹脂被膜を硬化する加熱部を備えた装置である。

【0026】本発明の請求項11に記載の発明は、請求項2記載のはんだペーストを塗布し電子部品を搭載したプリント配線板を、はんだ付けするはんだ付け装置において、はんだ溶融部とはんだ溶融部の後に紫外線照射部を備えたはんだ付け装置としたものであり、紫外線硬化性樹脂を含有するはんだペーストをリフローはんだ付けするはんだ溶融部とはんだ溶融部の後に紫外線硬化性樹脂被膜を硬化する紫外線照射部を備えた装置である。

【0027】本発明の請求項12に記載の発明は、請求項3記載のはんだペーストを塗布し電子部品を搭載したプリント配線板を、はんだ付けするはんだ付け装置にお

いて、はんだ溶融部とはんだ溶融部の後に電子線照射部を備えたはんだ付け装置としたものであり、電子線硬化性樹脂を含有するはんだペーストをリフローはんだ付けするはんだ溶融部とはんだ溶融部の後に電子線硬化性樹脂被膜を硬化する電子線照射部を備えた装置である。

【0028】（実施の形態1）以下本発明の一実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0029】図1は本発明のはんだペースト、はんだ付け方法およびはんだ付け装置を用いてはんだ付けを行った場合の一実施形態におけるはんだ付け部を示す断面図である。ここで、1はプリント配線板、2はプリント配線板1の銅はくランド、3はプリント配線板に搭載された面実装部品、4は面実装部品3の電極、5は面実装部品3をプリント配線板1に接続するはんだフィレット、6ははんだフィレット5を保護する合成樹脂の保護被膜である。図1に至る工程を以下に説明する。

【0030】はんだペーストの基本組成は、
Pb-Sn共晶はんだ粉末 85重量%
フラックス 15重量%
エポキシ系熱硬化性樹脂 3重量%

から成るものを用いた。はんだ粉末は200メッシュのPb-Sn共晶はんだ粉末である。フラックスはロジン系樹脂、活性剤、有機溶剤から成る。はんだペーストに配合する熱硬化性樹脂としては、ブrom化ビスフェノールA型エポキシ樹脂とノボラック型エポキシ樹脂を8:2の割合で混合したものに硬化剤としてジシアンジアミドを加えたものを用いた。さらに、赤色の顔料、無機フィラーとしてはシリカ、レベリング剤としては高沸点有機溶剤、難燃剤としては三酸化アンチモンを添加した。

【0031】プリント配線板1は、ガラスエポキシ基板を用い、厚さ0.2mmのメタルマスクを介してはんだペーストを印刷し、面実装部品3を搭載してリフローはんだ付けする。図2は、はんだペースト7を印刷したプリント配線板1を示す。7ははんだペーストである。図3ははんだペースト7を印刷した後、面実装部品3を搭載したプリント配線板1を示す。

【0032】図4に本発明の一実施の形態におけるリフローはんだ付け装置を示す断面図を示す。ここで、10はリフローはんだ付け装置本体、11および12は余熱ヒーター、13は本加熱ヒーター、14は搬送コンベア、15は冷却ファン、16は樹脂硬化ヒーターである。余熱ヒーター11および余熱ヒーター12はそれぞれ、上下一對の4kW遠赤外線パネルヒーターであり、本加熱ヒーター13は上下一對の8kW遠赤外線パネルヒーターであり、樹脂加熱ヒーター16は4kW遠赤外線パネルヒーターであり、冷却ファン15は上下一對の送風ファンである。

【0033】リフロー工程では、まず余熱ヒーター11により、プリント配線板1を室温からプリヒート温度150℃にまで上昇させ、余熱ヒーター12により140

～160℃で60～90秒維持するプリヒートを行う。この時、プリント配線板の銅ランド上に印刷されたはんだペースト中のフラックス成分が活性化し、銅ランド表面の酸化被膜を除去する。

9 【0034】次に本加熱ヒーター13によりプリント配線板をピーク温度230～240℃まで上昇させる。ここでははんだが熔融することにより、はんだペーストが流動性を増し、比重と表面張力によって組成別に凝集して3層構造となる。すなわち、最外層のフラックス層、中間層の熱硬化性樹脂層、最内層のはんだ層である。最内層の熔融はんだは、銅はくランド2に接合してはんだフィレット5を形成する。一方、熱硬化性樹脂層は、はんだ表面に保護被膜6を形成すると同時に、銅はくランド2周囲の絶縁体上に広がって接合してはんだフィレット5全体を被覆するように保護被膜6が形成される。

【0035】この保護被膜6は、はんだ付けする銅はくランド2周囲の絶縁体と接合して、絶縁体の部分からはんだを排除するため、結果としてはんだブリッジを生じにくいという効果がある。樹脂加熱ヒーター16は、はんだフィレット5の形成したプリント配線板に150～160℃で約2分の加熱を行い、はんだフィレット5の保護被膜6を完全に硬化させる。最後に、冷却ファン15でプリント配線板を冷却する。

【0036】以上のようにして得られた熱硬化性樹脂の保護被膜のはんだ接合部に対して、次の試験を行った。

【0037】(1)被試験体を温度-60℃に30分間さらす試験と、温度120℃に30分間さらす試験を、交互に繰り返す温度サイクル試験を100サイクル行い、外観を観察したところ、はんだ金属の腐食およびはんだクラックは観察されなかった。また、試験後に隣接ランドとの絶縁抵抗を測定したところ、10の12乗オーム以上の絶縁抵抗が得られ、電気的絶縁性が確認された。さらに、試験後のはんだフィレット保護被膜の密着性をセロテープの引き剥がしにより確認したところ、保護被膜の剥がれはなく、十分な密着性が確認された。

【0038】(2)被試験体を相対湿度95%、温度40℃にさらす湿中放置試験を96時間行った後に外観を観察したところ、はんだ金属の腐食およびはんだクラックは観察されなかった。また、試験後に隣接ランドとの絶縁抵抗を測定したところ、10の12乗オーム以上の絶縁抵抗が得られ、電気的絶縁性が確認された。さらに、試験後のはんだフィレット保護被膜6の密着性をセロテープの引き剥がしにより確認したところ、保護被膜の剥がれはなく、十分な密着性が確認された。エポキシ樹脂の吸水率は0.4%以下で、吸水線膨張率は0.2%以下と、他の樹脂と比較して小さい方であるが、さらに、吸水率が0.2%以下のエポキシ樹脂を選択することも可能である。

【0039】(3)被試験体をバーナーの炎の先端に10秒間さらす試験を行った後、バーナーを取り去り観察

すると、被試験体の燃焼は5秒以内に停止し、被試験体の難燃性が確認された。

【0040】(4)被試験体を、メタノールに5分間揺動させながら浸漬する試験を行った後、観察したところ被試験体に異常はなく、保護被膜の耐溶剤性が確認された。また、被試験体を、アセトンに5分間揺動させながら浸漬する試験を行った後も、被試験体に異常はなかった。

【0041】(実施の形態2)図1は本発明のはんだペースト、はんだ付け方法およびはんだ付け装置を用いてはんだ付けを行った場合の一実施形態におけるはんだ付け部を示す断面図である。図1の各部の名称は実施の形態1と同様である。図1に至る工程を以下に説明する。

【0042】はんだペーストの基本組成は、
Pb-Sn共晶はんだ粉末 85重量%
フラックス 15重量%
エポキシ系紫外線硬化性樹脂 3重量%

から成るものを用いた。はんだ粉末は200メッシュのPb-Sn共晶はんだ粉末である。フラックスはロジン系樹脂、活性剤、有機溶剤から成る。はんだペーストに配合する紫外線硬化性樹脂としては、ビスフェノールA型エポキシアクリレートにアクリル酸エステルモノマー、光重合開始剤、増感剤を加えたものを用いる。さらに、赤色の顔料、無機フィラーとしてはシリカおよびタルク、レベリング剤としては高沸点有機溶剤、難燃剤としては三酸化アンチモンを添加する。

【0043】プリント配線板はガラスエポキシ基板を用い、厚さ0.2mmのメタルマスクを介してはんだペーストを印刷し、面実装部品を搭載してリフローはんだ付けする。図2は、はんだペーストを印刷したプリント配線板を示す。7ははんだペーストである。図3ははんだペースト7を印刷した後、面実装部品3を搭載したプリント配線板を示す。

【0044】図5に本発明の一実施の形態におけるリフローはんだ付け装置を示す断面図を示す。ここで、10はリフローはんだ付け装置本体、11および12は余熱ヒーター、13は本加熱ヒーター、14は搬送コンベア、15は冷却ファンであり、これらの仕様および機能は実施の形態1と同様である。17は紫外線照射装置である。100W/cmの空冷式高圧水銀ランプを用いた。

【0045】リフローはんだ付け工程の内、余熱から本加熱までと、冷却は実施の形態1と同様なので説明を割愛する。

【0046】本加熱で形成された紫外線硬化性樹脂の保護被膜6は、紫外線照射装置17において、100W/cmの空冷式高圧水銀ランプを20秒間照射し、合計2000mJ/cm²の紫外線を照射することによって、完全に硬化する。

【0047】以上のようにして得られた紫外線硬化性樹

脂の保護被膜のあるはんだ接合部に対して、実施の形態1と同様の試験を行ったところ、同等の結果が得られた。

【0048】なお、以上の説明ではエポキシ系紫外線硬化性樹脂を用いた例を説明したが、ポリウレタンアクリレートにアクリル酸エステルモノマーおよび光重合開始剤を加えた紫外線硬化性樹脂を使用しても良い。

【0049】（実施の形態3）図1は本発明のはんだペースト、はんだ付け方法およびはんだ付け装置を用いてはんだ付けを行った場合の一実施形態におけるはんだ付け部を示す断面図である。図1の各部の名称は実施の形態1と同様である。

【0050】図1に至る工程を以下に説明する。はんだペーストの基本組成は、

Pb-Sn共晶はんだ粉末	85重量%
フラックス	15重量%
エポキシ系電子線硬化性樹脂	3重量%

から成るものを用いた。はんだ粉末は200メッシュのPb-Sn共晶はんだ粉末である。フラックスはロジン系樹脂、活性剤、有機溶剤から成る。はんだペーストに配合する電子線硬化性樹脂としては、ビスフェノールA型エポキシアクリレートにアクリル酸エステルモノマーを加えたものを用いる。さらに、赤色の顔料、無機フィラーとしてはシリカおよびタルク、レベリング剤としては高沸点有機溶剤、難燃剤としては三酸化アンチモンを添加する。

【0051】プリント配線板はガラスエポキシ基板を用い、厚さ0.2mmのメタルマスクを介してはんだペーストを印刷し、面実装部品を搭載してリフローはんだ付けする。図2は、はんだペーストを印刷したプリント配線板を示す。7ははんだペーストである。図3ははんだペースト7を印刷した後、面実装部品3を搭載したプリント配線板を示す。

【0052】図6に本発明の一実施の形態におけるリフローはんだ付け装置を示す断面図を示す。ここで、10はリフローはんだ付け装置本体、11は余熱ヒーター、12は余熱ヒーター、13は本加熱ヒーター、14は搬送コンベア、15は冷却ファンであり、これらの仕様および機能は実施の形態1と同様である。18は電子線照射装置である。

【0053】リフローはんだ付け工程の内、余熱から本加熱までと、冷却は、実施の形態1と同様なので説明を割愛する。

【0054】本加熱で形成された電子線硬化性樹脂の保護被膜6は、電子線照射装置18で電子線を照射して完全に硬化させる。電子線照射装置は、高真空中にて陰極のタングステンフィラメントを通電加熱して熱電子を発生させ、これを300keVの高電圧で陽極方向に加速

して飛ばし、70mAの電子線を発生させる。電子線は電磁石により照射方向を制御し、陽極の照射窓を通して大気圧中の被照射体に照射するものである。被照射体周囲の雰囲気は、酸素濃度500ppm以下の窒素ガス雰囲気とすると照射効率が良い。

【0055】以上のようにして得られた電子線硬化性樹脂の保護被膜のあるはんだ接合部に対して、実施の形態1と同様の試験を行ったところ、同等の結果が得られた。

【0056】

【発明の効果】以上のように本発明は、はんだペーストに、熱硬化性樹脂または紫外線硬化性樹脂または電子線硬化性樹脂を含有させ、リフローはんだ付け時に硬化することにより、はんだ付け部に選択的に保護被膜を形成し、絶縁信頼性の確保およびはんだ金属表面の腐食防止に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態におけるはんだ付けを示す断面図

【図2】本発明の一実施の形態におけるはんだペーストの印刷を示す断面図

【図3】本発明の一実施の形態における面実装部品の装着を示す断面図

【図4】本発明の一実施の形態におけるリフローはんだ付け装置を示す断面図

【図5】本発明の一実施の形態におけるリフローはんだ付け装置を示す断面図

【図6】本発明の一実施の形態におけるリフローはんだ付け装置を示す断面図

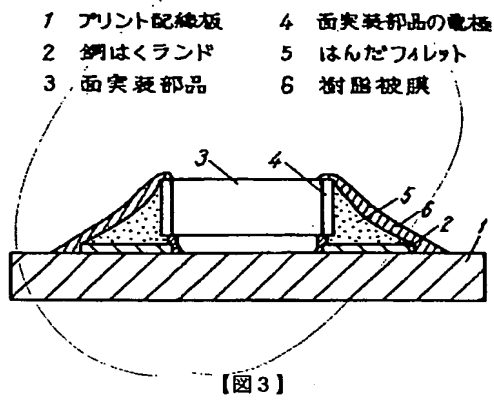
【図7】従来のはんだ付けの課題を示す断面図

【図8】従来のはんだ付けの課題を示す断面図

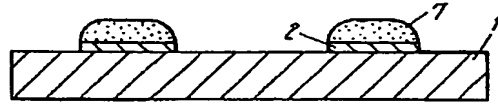
【符号の説明】

- 1 プリント配線板
- 2 プリント配線板の銅はくランド
- 3 面実装部品
- 4 面実装部品の電極
- 5 はんだフィレット
- 6 保護被膜
- 7 はんだペースト
- 10 リフローはんだ付け装置本体
- 11 余熱ヒーター
- 12 余熱ヒーター
- 13 本加熱ヒーター
- 14 搬送コンベア
- 15 冷却ファン
- 16 樹脂硬化ヒーター
- 17 紫外線照射装置
- 18 電子線照射装置

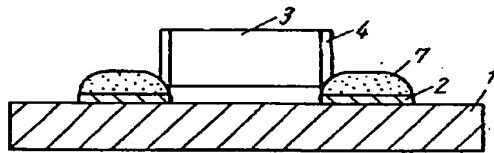
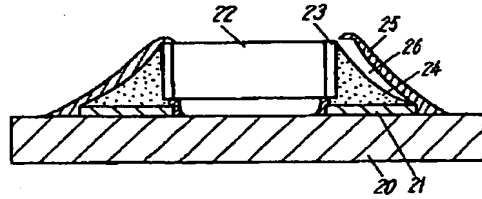
【図1】



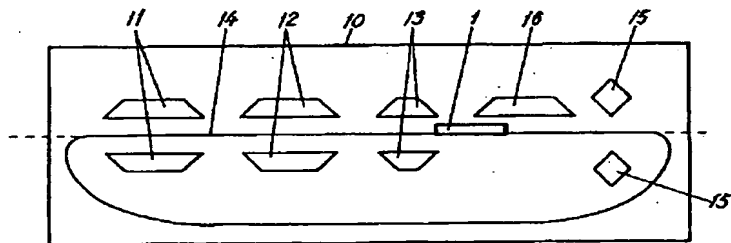
【図2】



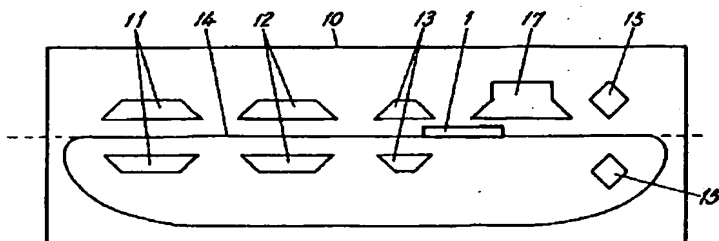
【図7】



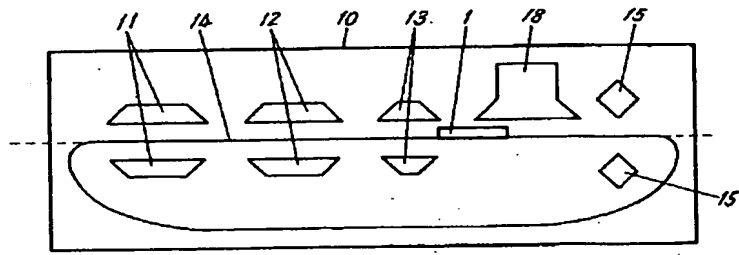
【図4】



【図5】



【图6】



【图8】

